

Д. М. ОДАРЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., ХДУХТ, Харків;

А. О. БАБІЧ, аспірант, ХДУХТ, Харків;

М. С. ОДАРЧЕНКО, канд. техн. наук, проф., зав. каф., ХДУХТ, Харків;

С. В. ШТИХ, аспірант, ХДУХТ, Харків

ВИКОРИСТАННЯ КРІОСКОПІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ

Теоретичними та практичними дослідженнями визначено можливість використання кріоскопічних характеристик, визначених за другим законом Рауля, для ідентифікації культивованих грибів (глива, печериці, шиїтаке) під час проведення експертизи їх якості.

Ключові слова: культивовані гриби, другий закон Рауля, кріоскопічні характеристики, грибна плазма, заморожування.

Вступ

В умовах дефіциту повноцінного білка в харчовому раціоні населення необхідним є збільшення споживання рослинної продукції, яка також є джерелом цього нутрієнту. Таким продуктом, що здатен задовольнити потребу в білках є гриби. В умовах дотримання безпечності харчування раціональним є споживання культивованих грибів, які можливо виростити із заданими показниками якості. Основними видами культивованих грибів, що представлені на українському ринку є печериці, глива та шиїтаке [1, 2].

В умовах розвитку грибівництва та конкурентного середовища необхідним представляється розробка та удосконалення методів ідентифікації, як основної складової експертизи якості.

Мета роботи

Метою дослідження було визначення можливості використання основних кріоскопічних характеристик при проведенні ідентифікації культивованих грибів.

Об'єктом дослідження були культивовані гриби, що користуються попитом на українському ринку.

Предметом дослідження були кріоскопічні характеристики досліджуваних зразків.

Методика досліджень

Визначення кріоскопічних характеристик здійснювали за другим законом Рауля [3]. Застосування цього методу дозволяє визначити середню молярну масу розчинених речовин, які спричиняють зміщення температури кристалізації води в область більш низьких температур. Для проведення цього дослідження використовували низькотемпературний калориметр [4], у якості холодоносія використовували пари рідкого азоту. Процесу заморожування підлягали зразки грибної плазми масою 25 г, яку поміщали у пластмасовий циліндр і занурювали у вимірювальну камеру калориметра з заданою від'ємною температурою середовища. Після цього моменту здійснювали процес заморожування до температури -70°C .

Для визначення кріоскопічних характеристик проводили розрахунки за другим законом Рауля. Відповідно до цього закону:

$$\Delta T = k \cdot B = k \frac{g}{\mu}, \quad (1)$$

де: ΔT – зниження температури замерзання розчину, B – молярність розчину, моль/кг; k – кріоскопічна стала, кг/К; g – число грам розчиненої речовини в G г розчинника, μ – молярна маса розчиненої речовини.

Величину кріоскопічної сталої можна визначити за емпіричною формулою:

© Д. М. ОДАРЧЕНКО, А. О. БАБІЧ, М. С. ОДАРЧЕНКО, С. В. ШТИХ, 2012

$$k = \frac{2 \cdot T_0^2}{G \cdot r}, \quad (2)$$

де: T_0 – температура затвердіння розчину, r – теплота кристалізації, $r=33,3 \cdot 10^4$ Дж/кг.

З формули (1) визначається молярна маса речовин:

$$\mu = \frac{k \cdot g}{\Delta T}. \quad (3)$$

Середню молярну масу можна визначити, як:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{\sum_{i=1}^n \nu_i}, \quad (4)$$

де: m_i – маса i -го компонента, ν_i – число молей i -го компонента.

Звідси видно, що μ буде залежати від мольної частки компонента в суміші. Тому, визначена за цим законом величина μ в проведених дослідженнях містить в більшій мірі якісну інформацію, ніж інформацію про абсолютну величину μ .

Обговорення результатів

Використання кріоскопічних характеристик при проведенні ідентифікації культивованих грибів вимагає адаптації методики до специфіки об'єкту дослідження. У зв'язку з цим необхідним представляється введення етапу попередньої підготовки грибів до аналізу, оскільки закон Рауля діє тільки для істинних розчинів. З цією метою плодові тіла грибів механічно подрібнювали та піддавали центрифугуванню. В результаті отримували дві фази: рідку (грибна плазма, подібна до плазми крові колоїдна система, що містить розчинені речовини, та яку отримують шляхом розділення крові на сепараторних центрифугах) та тверду (грибний жмих). Отримані системи одразу не є однорідними: плазма містить часточки твердої речовини, а осад характеризується досить високою вологістю. Характер розділення грибної суміші на фази залежить від здатності речовин твердої частини утримувати вологу. Тому для порушення цих зв'язків та більш повного відокремлення плазми, частини суміші було вирішено додатково заморожувати.

Основним фізичним процесом при заморожуванні сировини рослинного походження є перетворення клітинного соку на лід, що призводить до часткового руйнування клітинної оболонки та витіканню клітинного соку при розморожуванні [5].

Після проведення операцій попередньої підготовки безпосередньо проводили визначення кріоскопічних характеристик досліджуваних видів грибів. Основні результати даного експериментального дослідження наведено у таблиці.

Таблиця - Основні характеристики процесу заморожування та нагрівання розчинів грибної плазми

Δm_n , %	1-й діапазон кристаліз. виморож. вологи, °C	2-й діапазон кристаліз. виморож. вологи, °C	1-й діапазон плавлення виморож. вологи, °C	2-й діапазон плавлення виморож. вологи, °C	Масова частка виморож. вологи, %
Плазма з гливи звичайної					
0,24	-1,0...-7,0	-60,2...-64,74	-20,8...-17,0	-6,0...-1,9	99,84
Плазма з печериць					
0,32	-2,0...-6,6	-60,7...-65,1	-	-5,7...-1,2	99,90
Плазма з шиїтаке					
0,26	-1,9...-6,7	-57,4...-62,3	-63,1...-57,8	-5,7...-2,4	99,89

Проведені кріоскопічні дослідження дозволили визначити за другим законом Рауля середню молярну масу розчинених речовин, які спричиняють зміщення температури кристалізації вологи в область низьких температур.

В загальному випадку слід враховувати, що досліджувані об'єкти містять дисоціюючі молекули. Тому в закон Рауля слід вводити поправку – ізотонічний коефіцієнт i (фактор Вант-Гоффа) [6]. Це деякий безрозмірний параметр, який пов'язаний зі ступенем дисоціації молекул в розчині, тобто який враховує відносну зміну кількості часточок за рахунок дисоціації. Тому, визначена за цим законом величина μ містить в більшій мірі якісну інформацію (сигнатуру), ніж інформацію про абсолютну величину μ .

Розрахована за формулою (2) та (3) кріоскопічна стала та молярна маса розчинених речовин у розчинах плазми грибів становить: для печериць 25 ± 5 і 110 ± 17 г/моль, для гливи звичайної 25 ± 5 і 220 ± 33 г/моль, для шиітаке 25 ± 5 і 120 ± 18 г/моль відповідно.

Отримані розбіжності у величинах молярної маси можуть слугувати якісною характеристикою для встановлення певних ідентифікаційних критеріїв.

Висновки. Отримані експериментальні дані та закономірності дослідження основних кріоскопічних величин грибних плазм можуть слугувати визначальними характеристиками для ідентифікації культивованих грибів, як однієї з основних складових експертизи якості харчової продукції.

Список літератури: 1. Бисько Н. А. Биология и культивирование грибов рода вешенка / Н. А. Бисько, И. А. Дудка. – К. : Наук. думка, 1987. – 148 с. 2. Sterba, Ja. P. My mushrooming problem [Текст] / Ja. P. Sterba // The Wallstreet journal. – 2003. – р. 8. 3. Телеснин Р. В. Молекулярная физика [Текст] / Р. В. Телеснин. – М. : Высшая школа, 1965. – 297 с. 4. Пат. 13953 Україна, МПК А/23 L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту / Одарченко А. М., Одарченко Д. М., Погожих М. І. – № 200511091 ; заявл. 23.11.2005 ; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4. – 4 с. 5. Новикова, Н. Н. Технология производства, переработки и хранения продукции животноводства [Текст] : учеб. пособие / Н. Н. Новикова, И. С. Селифанов, И. П. Шилов. – М. : РГАЗУ, 2002. 342с. 6. Харнед Г., Оуэн Б. Физическая химия растворов электролитов. – 2-е изд. – М., 1952. – 629 с.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 664.8.037.5:635.8

Використання кріоскопічних характеристик для ідентифікації культивованих грибів / Одарченко Д.М., Бабіч А.О., Одарченко М.С., Штих С.В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 68 (974). – С. 188-190. – Бібліогр.: 6 назв.

Теоретическими и практическими исследованиями определена возможность использования криоскопических характеристик, определенных по второму закону Рауля, для идентификации культивируемых грибов (вешенка, шампиньоны, шиитаке) при проведении экспертизы их качества. Библиогр.: 6. назв.

Ключевые слова: культивированные грибы, второй закон Рауля, криоскопические характеристики, грибная плазма, замораживание.

By theoretical and practical research was determined the using of cryoscopic characteristics defined by the second law of Raul, for identification of cultivated mushrooms (oyster, mushrooms, shiitake) during the quality expertise.

Keywords: cultivated mushrooms, 2-nd law of Raul, cryoscopic characteristics, mushrooms plasma, freezing .

УДК 001.8:637.54

М. І. ПОГОЖИХ, д-р техн. наук, проф., ХДУХТ, Харків;

Д. М. ОДАРЧЕНКО, канд. техн. наук, доц., ХДУХТ, Харків;

Є. Л. ГАСАЙ, аспірант, ХДУХТ, Харків;

З. П. КАРПЕНКО, ст. викл., ХДУХТ, Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛАЗМ З М'ЯСА ПТИЦІ ТА ГІДРОБІОНТІВ

Досліджено оптичні властивості плазм, вилучених з м'ясної сировини. Встановлено залежність кута

© М. І. ПОГОЖИХ, Д. М. ОДАРЧЕНКО, Є. Л. ГАСАЙ, З. П. КАРПЕНКО, 2012